

⑯ Aktenzeichen: 198 23 988.2  
⑯ Anmeldetag: 29. 5. 98  
⑯ Offenlegungstag: 9. 12. 99

⑯ Anmelder:  
Didier-Werke AG, 65189 Wiesbaden, DE  
⑯ Vertreter:  
Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322  
Frankfurt

⑯ Erfinder:  
Proudfoot, Jan, Glasgow/Dunbartonshire, GB; Lee,  
Stephen John, Dunbartonshire, GB

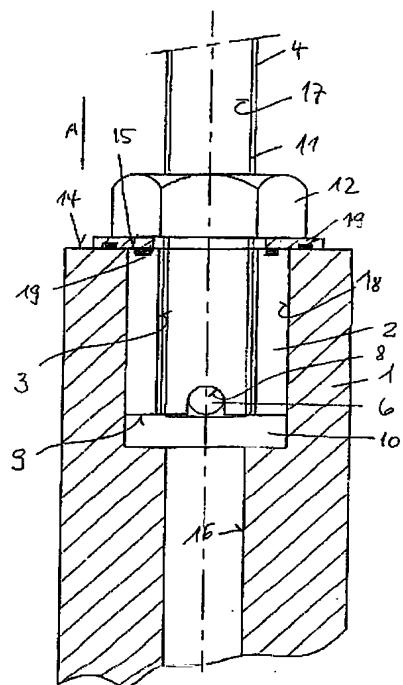
⑯ Entgegenhaltungen:  
DE 43 24 768 C1  
DE 44 44 617 A1  
DE 42 12 450 A1  
DE 40 28 793 A1  
DE 91 09 532 U1  
GB 22 47 637 A  
US 47 91 978  
EP 03 58 535 A2  
WO 98 00 255 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Stopfen für den Verschluß von Metallschmelze aufnehmenden Behältnissen

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf einen Stopfen für den Verschluß von Metallschmelze aufnehmenden Behältnissen, mit einem z. B. stangenförmigen Stopfenkörper aus feuerfestem Material, welche eine Bohrung für den lösbarer Eingriff einer z. B. metallenen Haltestange für das Anbringen an einen Hubmechanismus aufweist, wobei die Haltestange an ihrem Befestigungsende wenigstens zwei diametral einander gegenüberliegende, vom Umfang der Haltestange radial nach außen ragende Verriegelungsvorsprünge aufweist, welche durch entsprechende zueinander winkelversetzte, an der Bohrung angrenzende, Längsschlüsse des Stopfenkörpers bis in eine axiale Lage überführbar sind, in welcher die Haltestange mit den Verriegelungsvorsprüngen gegenüber dem Stopfenkörper bis in eine Stellung verdrehbar ist, in welcher die Verriegelungsvorsprünge durch Bewegung in Richtung axial zum oberen Ende des Stopfenkörpers hin in entsprechend zueinander winkelversetzte Arretierungsaussparungen des Stopfenkörpers eintreten können sowie eine dazu alternative Ausführung.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stopfen für den Verschluß von Metallschmelze aufnehmenden Behältnissen, mit einem z. B. stangenförmigen Stopfenkörper aus feuerfestem Material, welche eine Bohrung für den lösaren Eingriff einer z. B. metallenen Haltestange für das Anbringen an einem Hubmechanismus aufweist.

Ein derartiger Stopfen ist bspw. aus der EP-A-0 358 535 bekannt. Hierbei muß eine metallene Einsatzhülse in einem Abstand von dem oberen Ende des stangenförmigen Stopfenkörpers verpreßt und mit ihm gebrannt werden sowie eine Gewindebohrung koaxial zu der Bohrung des Stopfenkörpers aufweisen, in welche eine mit Außengewinde versehene metallene Haltestange einzuschrauben ist. Hinsichtlich Fertigung und Montage ist dieser Stopfen daher in mehrfacher Hinsicht aufwendig und teuer.

Bei dem aus der US-A-4 791 978 bekannten Stopfen wird ein mit Außengewinde versehenes rohrförmiges Paßstück in eine konische und mit Gegengewinde versehenen Aussparung am oberen Ende des Stopfens unmittelbar eingeschraubt. Eine derartige Befestigung des Stopfens an einer Hubvorrichtung ist problematisch, weil der verbleibende verhältnismäßig dünnwandige Bereich des oberen Endes des Stopfenkörpers den bei Betätigung des Hubmechanismus auftretenden Kräften nicht standhalten kann.

Aus der DE-U-91 09 532 ist ein Stopfen als Regelventil für Ausgüsse in metallurgischen Schmelzgefäßen bekannt, bei welchem die Durchgangsbohrung des Stopfenkörpers am gaseinlaßseitigen oberen Ende eine ringförmige Stufe aufweist. Auf der Stufe liegt eine Dichtung aus temperaturbeständigem Werkstoff. Eine metallene Stopfenstange ragt von oben in die Durchgangsbohrung und liegt mit einem erweiterten Abschnitt auf der Dichtung auf. Eine zylinderförmige feuerfeste keramische Manschette ist mit einem Außengewinde in dem oberen erweiterten Abschnitt der Durchgangsbohrung in ein korrespondierendes Innengewinde des Stopfenkörpers eingeschraubt und unter Preßsitz gegen den Haltering der Stopfenstange festgelegt. Die Stopfenstange überragt mit ihrem oberen freien Ende den Stopfenkörper und ist mit ihrem unterhalb des Halteringes verlaufenden freien Ende über eine Teilstrecke in die Durchgangsbohrung des Stopfenkörpers eingeführt. Diese Ausführung erfordert eine Gewindeverbindung zwischen der keramischen Manschette und dem Stopfenkörper, welche die Montage erschwert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Stopfen der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welcher einfach im Aufbau, leicht montierbar und dauerhaft relativ zu dem Hubmechanismus festlegbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Stopfen der eingangs genannten Art bspw. dadurch gelöst, daß die Haltestange an ihrem Befestigungsende wenigstens zwei diametral einander gegenüberliegende, vom Umfang der Haltestange radial nach außen ragende Verriegelungsvorsprünge aufweist, welche durch entsprechende zueinander winkelversetzte, an die Bohrung angrenzende, Längsschlitz des Stopfenkörpers bis in eine axiale Lage überführbar sind, in welcher die Haltestange mit den Verriegelungsvorsprünge gegenüber des Stopfenkörpers bis in eine Stellung verdrehbar ist, in welcher die Verriegelungsvorsprünge durch Bewegung in Richtung axial zum oberen Ende des Stopfenkörpers hin in entsprechend zueinander winkelversetzte Arretierungsaussparungen des Stopfenkörpers einkrallen können.

Auf diese Weise ist eine einfache und schnelle Montage der Haltestange an dem Stopfenkörper möglich, ebenso wie eine Demontage bei Verschleiß oder Defekt des letzteren.

Eine Einsatzhülse ist entbehrlich. Die Haltestange braucht bei Montage und Demontage gegenüber dem Stopfenkörper nur um einen geringen Winkel von bspw.  $90^\circ$  verdreht zu werden, um mit den Verriegelungsvorsprünge in den nach unten stürzseitig offenen Verriegelungsaussparungen eingreifen zu können. Ein aufwendiges Verschrauben der beiden Teile mit einer temperatur- und schmutzanfälligen Gewindeverbindung ist ebenfalls vermieden.

Eine besondere einfache Ausgestaltung der Erfindung ist dann verwirklicht, wenn die Längsschlitz von dem oberen Ende des Stopfenkörpers bis in einen Freiraum für das Verdrehen der Haltestange mit den Verriegelungsvorsprünge reichen und die Arretierungsaussparungen sich zu einer nach unten weisenden Stirnfläche des Stopfenkörpers öffnen.

Um einen festen Sitz des Stopfenkörpers an der Haltestange trotz für die Leichtgängigkeit der Montage eingehaltener Toleranzen zu gewährleisten, ist bei einer weiteren Ausgestaltung des Erfindungsgedankens die Haltestange in Verriegelungsstellung gegenüber dem Stopfenkörper axial verspannbar.

Zu diesem Zweck kann die Haltestange ein Außengewinde für die Aufnahme einer Festspannmutter aufweisen, welche dazu geeignet ist, sich ggf. unter Zwischenlage eines Unterlegringes, welcher einen größeren Querschnitt als die festspannende Mutter haben kann, an einer oberen, vorzugsweise ebenen Stirnfläche des Stopfenkörpers abzustützen. Auf diese Weise wird durch Anziehen der Festspannmutter die Haltestange mit ihren Verriegelungsvorsprünge in die Arretierungsaussparungen bis zum Anschlag gezogen. Wenn das obere Ende des Stopfenkörpers eine obere Stirnfläche aufweist, kann sich die Festspannmutter bzw. der Unterlegring vollflächig abstützen.

Für den Fall, daß der Stopfen auch eine Zuführung von Gas in die Metallschmelze, bspw. von Argongas, zur Beseitigung von nicht-metallischen Einschlüssen und zur Vermeidung der Aluminiumoxid-Bildung, weist die Haltestange eine bis in den Freiraum des Stopfenkörpers reichende Längsbohrung auf, und an dem Freiraum schließt eine Längsbohrung des Stopfenkörpers für die Zuführung des Gases in die Metallschmelze an. Die in Strömungsverbindung stehenden Längsbohrungen sind dabei vorzugsweise axial zueinander ausgerichtet.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Verriegelungsvorsprünge zapfenartig ausgebildet und form- und/oder kraftschlüssig, aber lösbar, in den Arretierungsaussparungen aufnehmbar. Auf diese Weise kann bereits eine Fixierung der Haltestange in der Verriegelungsstellung gegenüber dem Stopfenkörper gewährleistet werden, so daß ein axiales Verspannen der Haltestange gegenüber dem Stopfenkörper ggf. entbehrlich ist.

Bei mehr als zwei Verriegelungsvorsprünge sind diese in gleichem Winkelabstand über den Umfang der Haltestange verteilt angeordnet. Werden bspw. drei Verriegelungsvorsprünge vorgesehen, so befinden sich diese in einem Winkelabstand von  $120^\circ$ , statt  $180^\circ$  bei zwei Verriegelungsvorsprünge, so daß zur Überführung der Haltestange in ihre Verriegelungsstellung lediglich eine Verdrehung der Haltestange um  $60^\circ$  erforderlich ist, da sich die Arretierungsaussparungen, um jeweils  $60^\circ$  gegenüber den dann drei Längsschlitten versetzt in dem Stopfenkörper befinden.

Für den Fall der Gaszuführung ist es zweckmäßig, unerwünschten Gasaustritt zu vermeiden. Dies kann erfindungsgemäß auf einfache Weise bspw. dadurch erfolgen, daß die Haltestange am ihrem Umfang gegenüber dem Stopfenkörper abgedichtet ist, insbesondere mittels eines temperaturbeständigen Dichtungsringes, z. B. in Form einer keramischen, kompressiblen Faserdichtung, zwischen Unterlegring

und Stopfenkörper.

Gemäß einer anderen Ausgestaltung eines erfundungsgemäßen Stopfens für den Verschluß von Metallschmelze aufnehmenden Behältnissen, mit einem zum Beispiel stangenförmigen Stopfenkörper aus feuerfestem Material und mit einer Einsatzhülse im Bereich des oberen Endes des Stopfenkörpers, welche mit diesem im wesentlichen koaxial angeordnet ist und eine Bohrung für den lösbar Eingriff einer zum Beispiel metallenen Haltestange für das Anbringen an einem Hubmechanismus aufweist, weist die Einsatzhülse im Abstand von dem oberen Ende des Stopfenkörpers einen radialen Umfangsflansch auf, welcher geeignet ist, mit seiner oberen Stirnfläche dichtend an einer zugeordneten nach unten weisenden Ringfläche des Stopfenkörpers anzuliegen. Die Einsatzhülse wird bei der Herstellung des Stopfenkörpers mitgeformt bzw. mit eingeformt, wobei der Umfangsflansch in einer entsprechenden Ringaussparung des Stopfenkörpers zu liegen kommt bzw. einen entsprechenden Ringbereich des Stopfenkörpers einnimmt. Der Ringbereich entsteht beim Brennen des Stopfenkörpers durch Ausbrand eines geeigneten Füllmaterials.

Für den Fall der Gaszufuhr kann zwischen der oberen Stirnfläche des Umfangsflanschs und der zugeordneten Ringfläche des Stopfenkörpers ein temperaturbeständiger Dichtungsring, z. B. in Form einer keramischen kompressiblen Faserdichtung, vorgeschen, bspw. in das entsprechende Feuerfestmaterial eingebettet sein.

Vorzugsweise ist hierbei die Einsatzhülse relativ zu dem Stopfenkörper axial beweglich und infolgedessen verspannbar, derart, daß sich die obere Stirnfläche des Umfangsflanschs dichtend gegen die zugeordnete Ringfläche des Stopfenkörpers legt.

Der Umfangsflansch kann zur Verdrehsicherung der Einsatzhülse relativ zu dem Stopfenkörper einen unruhen Umfang zum Eingriff in eine außen entsprechend unruhe Ringaussparung des Stopfenkörpers aufweisen. So kann der Flansch z. B. an einer oder mehreren Stellen abgefantscht sein.

Wenn in bzw. an der oberen Stirnfläche des Umfangsflanschs und/oder der zugeordneten Ringfläche des Stopfenkörpers ein Dichtungsring, z. B. in Form einer keramischen kompressiblen Faserdichtung, angeordnet ist, entsteht eine entsprechende Flächenpressung zur Erhöhung der Dichtigkeit unter Kompression des Dichtungsringes.

Zum Verspannen der Einsatzhülse gegenüber dem Stopfenkörper wird bei dieser Ausführung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Einsatzhülse mit dem unteren Ende der Haltestange, z. B. über Gewinde, lösbar verbindbar und die Haltestange eine auf ein Außen Gewinde aufgenommene Festspannmutter trägt, welche dazu geeignet ist, sich, ggf. unter Zwischenlage eines Unterlegrings, an der oberen Stirnfläche des Stopfenkörpers und ggf. der Einsatzhülse abzustützen. Nachdem die Haltestange mit der Einsatzhülse, ggf. durch Verschrauben oder sonstiges Verriegeln, axial fest verbunden ist, bewirkt ein Anziehen der Festspannmutter und deren Abstützen auf der Oberseite des Stopfenkörpers ein Nachobenziehen der Einsatzhülse relativ zu dem Stopfenkörper, bis die obere Stirnfläche des Umfangsflanschs, ggf. unter Zwischenlage des Dichtungsringes, an der unteren Ringfläche des Stopfenkörpers dichtend angepreßt anliegt.

Für den Fall der Gaszuführung können auch bei dieser alternativen Ausführung der Erfindung sowohl die Haltestange als auch der Stopfenkörper eine Längsbohrung für die Zuführung des Gases in die Metallschmelze aufweisen. Für die erforderliche Abdichtung kann, wie bereits erörtert, gesorgt werden. Um der Einsatzhülse die erforderliche Querschnittsdimensionierung für die Aufnahme der bei Be-

tätigung des Hubmechanismus auftretenden Kräfte zu geben, ist sie vorzugsweise in einem ggf. erweiterten, sacklochartigen Endabschnitt der Längsbohrung des Stopfenkörpers angeordnet, welche sich zu der Ringaussparung erweitert.

Gemäß einer weiteren Ausführung fluchtet die Einsatzhülse in ihre Einspannlage an ihrem oberen Ende mit dem oberen Ende des Stopfenkörpers oder ist geringfügig zurückgesetzt, so daß das erforderliche Maß an Abdichtung der Einsatzhülse gegenüber dem Stopfenkörper im Bereich des Umfangsflanschs erzielt wird. Für einen Toleranzausgleich und zur weiteren Abdichtung können zusätzliche Dichtungsringe zwischen den einander zugeordneten Stirnflächen von Stopfenkörper einerseits und Unterlegscheibe bzw. Festspannmutter andererseits und/oder Einsatzhülse einerseits und Unterlegscheibe bzw. Festspannmutter andererseits vorgesehen sein.

Die Einsatzhülse kann in üblicher Weise aus Metall, bspw. Stahl bestehen. Es ist aber auch möglich, sie aus z. B. feuerfestem Material herzustellen, welches vorzugsweise höhere Festigkeitswerte aufweist als das Feuerfestmaterial des Stopfenkörpers, um den bei Betätigung des Hubmechanismus einwirkenden Zug- und Druckkräften standhalten zu können.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in einzelnen Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

Fig. 1 in einem vertikalen Teilschnitt einen die Erfindung aufweisenden Stopfen gemäß einer ersten Ausführung.

Fig. 2 eine Draufsicht des Stopfenkörpers aus Richtung A von Fig. 1 nach Abnahme der Haltestange,

Fig. 3a und 3b um 90° versetzte Vertikalschnitte einer erfundungsgemäßen Haltestange mit Verriegelungsvorsprüngen,

Fig. 4 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 für eine alternative Ausführung der Erfindung und

Fig. 5 einen Vertikalschnitt des oberen Abschnittes des Stopfenkörpers nach einem ersten Herstellungsschritt der Einformung der Einsatzhülse in den Stopfenkörper.

Gemäß den Fig. 1 bis 3b weist der Stopfen für den Verschluß von Metallschmelze aufnehmenden Behältnissen einen in diesem Fall stangenförmigen Stopfenkörper 1 aus feuerfestem Material auf. Der Stopfenkörper 1 hat eine stirnseitige ggf. erweiterte Bohrung 3, welche sich im wesentlichen koaxial in einer Längsbohrung 16 fortsetzt, welche für diese Gaszufuhr zur Metallschmelze bis zum freien Ende des Stopfenkörpers 1 reicht. Die Bohrung 3 dient dem lösbar Eingriff einer z. B. metallenen Haltestange 4 für das Anbringen an einem (nicht dargestellten) Hubmechanismus, damit der Stopfen als Ventilglied eines Verschlusses am Boden des Metallschmelze aufnehmenden Behältnisses eingesetzt werden kann.

Die Haltestange 4 hat an ihrem unteren Befestigungsende 5 zwei diametral einander gegenüberliegende, vom Umfang der Haltestange 4 radial nach außen ragende, zylinderzapfenartig ausgebildete Verriegelungsvorsprünge 6. Die Verriegelungsvorsprünge 6 können durch entsprechend um 180° zueinander versetzte Längsschlitz 7 des Stopfenkörpers 1 bis in eine axiale Lage überführt werden, in welcher die Verriegelungsvorsprünge 6 in einem sich unterhalb einer unteren Stirnfläche 9 des Stopfenkörpers 1 vorgesehenen Freiraum 10 mit der Haltestange 4 verdrehen lassen, und

zwar insbesondere bis in eine Stellung, in welcher sie mit zur unteren Stirnseite 9 der Einsatzhülse 2 offenen Arretierungsaussparungen 8 ausgerichtet sind und durch Ziehen der Haltestange 4 axial nach oben in diese Arretierungsaussparungen 8 eintreten und ggf. einrasten können. Auf diese Weise ist ein Verdrehen des Stopfenkörpers 1 relativ zu der Haltestange 4 verhindert. Außerdem nehmen Stopfenkörper 1 und Haltestange 4 eine definierte axiale Stellung zueinander ein.

In der in Fig. 1 veranschaulichten Stellung der Haltestange 4 relativ zu dem Stopfenkörper 1 lassen sich beide Teile axial gegeneinander verspannen. Zu diesem Zweck trägt die Haltestange 4 ein Außengewinde 11 für die Aufnahme einer Festspannmutter 12 jedenfalls in einem Bereich, welcher aus dem Stopfenkörper 1 herausragt. Die Festspannmutter 12 ist dazu geeignet, sich unter Zwischenlage eines Unterlegringes 13 an der oberen Stirnfläche 14 des Stopfenkörpers 1 abzustützen.

Für die Zuführung von Gas, wie Argon, in die Metallschmelze, weisen sowohl der Stopfenkörper 1 als auch die Haltestange 4 durchgehende Längsbohrungen 3, 16 bzw. 17 für die Zuführung des Gases auf. Die jeweiligen Bohrungen 3, 6, 17 stehen über den Freiraum 10 in Strömungsverbindung zueinander und sind axial zueinander ausgerichtet.

Bei mehr als zwei Verriegelungsvorsprüngen 6 sind diese ebenfalls in gleichem Winkelabstand über den Umfang der Haltestange 4 verteilt angeordnet, also bspw. drei Verriegelungsvorsprünge 6 im Abstand von 120°. Dem entspricht dann auch die Anzahl und Anordnung der Längsschlitzte 7 des Stopfenkörpers 1 sowie die jeweils um die Hälfte des Winkelabstandes der Längsschlitzte 7 versetzte Anordnung der Arretierungsaussparungen 8, in welche die Verriegelungsvorsprünge 6 form- und/oder kraftschlüssig eingreifen.

Zur Abdichtung der Gaszufuhr nach außen können temperaturbeständige Dichtungsringe 19, z. B. in Form einer keramischen kompressiblen Faserdichtung, zwischen Unterlegring 13 und Stopfenkörper 1 vorgesehen sein. Die erforderliche Dichtigkeit wird insbesondere beim axialen Festspannen der Haltestange 4 an dem Stopfenkörper 1 mittels der Festspannmutter 12 erzielt.

Bei der in den Fig. 4 und 5 veranschaulichten alternativen Ausführung eines erfundungsgemäßen Stopfens weist eine Einsatzhülse 2 im Abstand von dem oberen Ende des Stopfenkörpers 1 einen radialen in einem an die Längsbohrung 16 angrenzende Ringaussparung 27 des Stopfenkörpers 1 einen in die Längsbohrung 16 hineinragenden Umfangsflansch 20 auf, welcher geeignet ist, mit seiner oberen Stirnfläche 21 dichtend an der entsprechend zugeordneten Ringfläche 23 des Stopfenkörpers 1 anzuliegen. Zwischen der oberen Stirnfläche 21 des Umfangsflansches 20 und der zugeordneten Ringfläche 23 des Stopfenkörpers 1 ist ein temperaturbeständiger Dichtungsring 19, z. B. in Form einer keramischen kompressiblen Faserdichtung, vorgesehen.

In dem dargestellten Fall ist die Einsatzhülse 2 relativ zu dem Stopfenkörper 1 axial verspannbar. Zu diesem Zweck wird bei der Herstellung (vgl. Fig. 5) sichergestellt, daß der Umfangsflansch 20 in die Ringaussparung 27 des Stopfenkörpers 1 zu liegen kommt, welche eine größere axiale Höhe hat, als der Umfangsflansch 20 selbst. Praktisch geschieht dies dadurch, daß beim Einformen oder Mitformen der Einsatzhülse 2 aus Metall oder metallummantelten keramischen Material ein Ringkörper 26 aus einem ausbrennbaren Material, wie Polypropylen, mit eingesetzt wird, welcher unmittelbar benachbart am Umfangsflansch 20 angeordnet ist und den gleichen Außendurchmesser wie dieser aufweist. Beim Brennen des Stopfenkörpers 1 wird der Ringkörper 26 ausgebrannt, so daß sich der Umfangsflansch 20 in der Ringaussparung 27 und damit die Einsatzhülse 2 in dem Endabschnitt 18 der Längsbohrung 16 insgesamt axial rela-

tiv zu dem Stopfenkörper 1 bewegen kann.

Auf der dem Ringkörper 26 zugewandten und damit oberen Stirnfläche 21 des Umfangsflansches 2 befindet sich der kompressible Dichtungsring 19, welcher beim Verspannen der Haltestange 4 mit der Einsatzhülse 2 und damit dem Stopfenkörper 1 zwischen der oberen Stirnfläche 21 des Umfangsflansches 20 und der oberen Ringfläche 23 des Stopfenkörpers 1 zusammengepreßt wird.

Zum Verspannen der Einsatzhülse 2 gegenüber dem Stopfenkörper 1 ist die Einsatzhülse 2 mit dem unteren Ende der Haltestange 4, z. B. durch Verschrauben, losbar verbindbar. Zu diesem Zweck hat die Haltestange 4 ein Außengewinde 11 und die Einsatzhülse 2 in ihrem oberen Bereich ein Innen Gewinde 25. Auf das Außengewinde 11 der Haltestange 4 kann eine Festspannmutter 12 aufgenommen werden, welche dazu geeignet ist, sich unter Zwischenlage eines Unterlegringes 13 an der unteren Stirnfläche 14, 15 des Stopfenkörpers 1 bzw. der Einsatzhülse 2 anzuwenden. Durch Anziehen der Festspannmutter 12 wird also die Einsatzhülse 2 relativ zu dem Stopfenkörper 1 axial nach oben gezogen, bis die Einsatzhülse 2 entweder mit ihrem Umfangsflansch 20 an der oberen, die Ringaussparung 27 des Stopfenkörpers 1 begrenzenden Stirnfläche 23, ggf. unter Zwischenlage des Dichtungsringes 19, oder mit ihrer oberen Stirnfläche 15 an dem Unterlegring 13 bzw. der Festspannmutter 12 anschlägt. Dabei können zwischen den letztgenannten Teilen ebenfalls Dichtungsringe in Form von keramischen kompressiblen Faserdichtungen vorgesehen sein.

Neben der Einsatzhülse 2 weisen sowohl der Stopfenkörper 1 als auch die Haltestange 4 durchgehende Längsbohrung 16, 17 für die Zuführung eines Gases in die Metallschmelze auf. Die genannten Bohrungen 3, 16, 17 stehen über die Ringaussparung 27 in Strömungsverbindung zueinander und sind axial zueinander ausgerichtet.

Wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich, ist die Einsatzhülse 2 in einem erweiterten sacklochartigen oberen Endabschnitt 18 der Längsbohrung 16 des Stopfenkörpers 1 angeordnet, so daß der Einsatzhülse 2 die erforderliche Querschnittsbemessung gegeben werden kann. Die Einsatzhülse 2 braucht nicht aus Metall zu bestehen; sie kann auch aus metallummanteltem, feuerfestem Material gebildet sein und zusammen mit dem übrigen Teil des Stopfenkörpers 1 geformt werden, wobei der Stopfenkörper 1 dann im Bereich der Einsatzhülse 2 vorzugsweise aus Feuerfestmaterial höherwertiger Qualität, d. h. höhere Zug- und Druckfestigkeit gebildet ist, um die auftretenden Zug- und Druckkräfte aufnehmen zu können, welche bei Betätigung des Hubmechanismus übertragen werden müssen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Stopfenkörper
- 2 Einsatzhülse
- 3 Bohrung des Stopfenkörpers 1
- 4 Haltestange
- 5 Befestigungsende der Haltestange 4
- 6 Verriegelungsvorsprünge der Haltestange 4
- 7 Längsschlitzte
- 8 Arretierungsaussparungen
- 9 untere Stirnfläche des Stopfenkörpers 1
- 10 Freiraum
- 11 Außengewinde der Haltestange 4
- 12 Festspannmutter
- 13 Unterlegring
- 14 obere Stirnfläche des Stopfenkörpers 1
- 15 innerer Stirnflächenbereich
- 16 Längsbohrung des Stopfenkörpers 1
- 17 Längsbohrung der Haltestange 4

18 Endabschnitt der Längsbohrung 16  
 19 Dichtungsring  
 20 Umfangsflansch  
 21 obere Stirnfläche des Umfangsflanschs 20  
 22 untere Stirnfläche des Umfangsflanschs 20  
 23 obere Ringfläche des Stopfenkörpers 1  
 24 untere Ringfläche des Stopfenkörpers 1  
 25 Innengewinde der Einsatzhülse 2  
 26 Ringkörper  
 27 Ringaussparung 10

## Patentansprüche

1. Stopfen für den Verschluß von Metallschmelze aufnehmenden Behältnissen, mit einem z. B. stangenförmigen Stopfenkörper (1) aus feuerfestem Material, welche eine Bohrung (3) für den lösbarer Eingriff einer z. B. metallenen Haltestange (4) für das Anbringen an einem Hubmechanismus aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltestange (4) an ihrem Befestigungsende (5) wenigstens zwei diametral einander gegenüberliegende, vom Umfang der Haltestange (4) radial nach außen ragende Verriegelungsvorsprünge (6) aufweist, welche durch entsprechende zueinander winkelversetzte, an die Bohrung (3) angrenzende Längsschlüsse (7) des Stopfenkörpers (1) bis in eine axiale Lage überführbar sind, in welcher die Haltestange (4) mit den Verriegelungsvorsprüngen (6) gegenüber dem Stopfenkörper bis in eine Stellung verdrehbar ist, in welcher die Verriegelungsvorsprünge (6) durch Bewegung in Richtung axial zum oberen Ende des Stopfenkörpers (1) hin in entsprechend zueinander winkelversetzte Arrestierungsaussparungen (8) des Stopfenkörpers (3) eintreten können.

2. Stopfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsschlüsse (7) von dem oberen Ende des Stopfenkörpers (1) bis in einen Freiraum (10) für das Verdrehen der Haltestange (4) mit den Verriegelungsvorsprüngen (6) reichen und die Arrestierungsaussparungen (8) sich zu einer nach unten weisenden Stirnfläche (9) des Stopfenkörpers (1) der Einsatzhülse (2) hin öffnen.

3. Stopfen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltestange (4) in Verriegelungsstellung gegenüber dem Stopfenkörper (1) axial verspannbar ist.

4. Stopfen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltestange (4) ein Außengewinde (11) für die Aufnahme einer Festspanschraube (12) aufweist, welche dazu geeignet ist, sich, ggf. unter Zwischenlage eines Unterlegringes (13), an einer oberen, vorzugsweise ebenen Stirnfläche (14) des Stopfenkörpers (1) abzustützen.

5. Stopfen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltestange (4) eine bis in den Freiraum (10) des Stopfenkörpers (1) reichende Längsbohrung (17) aufweist und sich an den Freiraum (10) eine Längsbohrung (16) des Stopfenkörpers (1) für die Zuführung eines Gases in die Metallschmelze anschließt.

6. Stopfen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorsprünge (6) zapfenartig ausgebildet und form- und/oder kraftschlüssig in den Arrestierungsaussparungen (8) aufnehmbar sind.

7. Stopfen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehr als zwei Verriegelungsvorsprüngen (6) diese in gleichem Win-

kelabstand über den Umfang der Haltestange (4) verteilt angeordnet sind.

8. Stopfen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltestange (4) an ihrem Umfang gegenüber dem Stopfenkörper (1) abgedichtet ist, insbesondere mittels eines temperaturbeständigen Dichtungsringes (19), z. B. in Form einer keramischen Faserdichtung, zwischen Unterlegring (18) und Stopfenkörper (1).

9. Stopfen für den Verschluß von Metallschmelze aufnehmenden Behältnissen, mit einem zum Beispiel stangenförmigen Stopfenkörper (1) aus feuerfestem Material und mit einer Einsatzhülse (2) im Bereich des oberen Endes des Stopfenkörpers (1), welche mit diesem im wesentlichen coaxial angeordnet ist und eine Bohrung (3) für den lösbarer Eingriff einer zum Beispiel metallenen Haltestange (4) für das Anbringen an einem Hubmechanismus aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzhülse (2) im Abstand von dem oberen Ende des Stopfenkörpers (1) einen radialen Umfangsflansch (20) aufweist, welcher geeignet ist, mit seiner oberen Stirnfläche (21) dichtend an einer zugeordneten nach unten weisenden Ringfläche (23) des Stopfenkörpers (1) anzuliegen.

10. Stopfen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der oberen Stirnfläche (21) des Umfangsflanschs (20) und der zugeordneten Ringfläche (23) des Stopfenkörpers (1) ein temperaturbeständiger Dichtungsring (19), z. B. in Form einer keramischen Faserdichtung, vorgesehen ist.

11. Stopfen nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzhülse (2) relativ zu dem Stopfenkörper (1) axial verspannbar ist, derart, daß sich die obere Stirnfläche (21) des Umfangsflanschs (20) dichtend gegen die zugeordnete Ringfläche (23) des Stopfenkörpers (1) legt.

12. Stopfen nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfangsflansch (20) einen umrunden Umfang zum Eingriff in eine außen entsprechend umrunde Ringaussparung (27) des Stopfenkörpers (1) aufweist.

13. Stopfen nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in bzw. an der oberen Stirnfläche (21) des Umfangsflanschs (20) und/oder der zugeordneten Ringfläche (23) des Stopfenkörpers (1) ein Dichtungsring (19), z. B. in Form einer keramischen Faserdichtung, angeordnet ist.

14. Stopfen nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verspannen der Einsatzhülse (2) gegenüber dem Stopfenkörper (1) die Einsatzhülse (2) mit dem unteren Ende der Haltestange (4), z. B. über Gewinde (11, 28), lösbar verbindbar ist und die Haltestange (4) eine auf ein Außengewinde (11) aufgenommene Festspanschraube (12) trägt, welche dazu geeignet ist, sich, ggf. unter Zwischenlage eines Unterlegringes (13), an der oberen Stirnfläche (14, 15) des Stopfenkörpers (1) und ggf. der Einsatzhülse (2) abzustützen.

15. Stopfen nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß neben der Einsatzhülse (2) sowohl der Stopfenkörper (1) als auch die Haltestange (4) eine Längsbohrung (16, 17) für die Zuführung eines Gases in die Metallschmelze aufweisen.

16. Stopfen nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzhülse (2) in einem ggf. erweiterten, sacklochartigen Endabschnitt (18) der Längsbohrung (16) des Stopfenkörpers (1) angeordnet ist, welche sich an der Ringaussparung (27)

# DE 198 23 988 A 1

9

10

erweitert.

17. Stopfen nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzhülse (2) in ihrer Einspannlage mit ihrem oberen Ende bis dicht unterhalb an das obere Ende des Stopfenkörpers (1) reicht. 5

18. Stopfen nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzhülse (2) aus einem feuerfesten Material besteht, welches vorzugsweise eine höhere Festigkeit als das Feuerfestmaterial des Stopfenkörpers (1) aufweist. 10

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

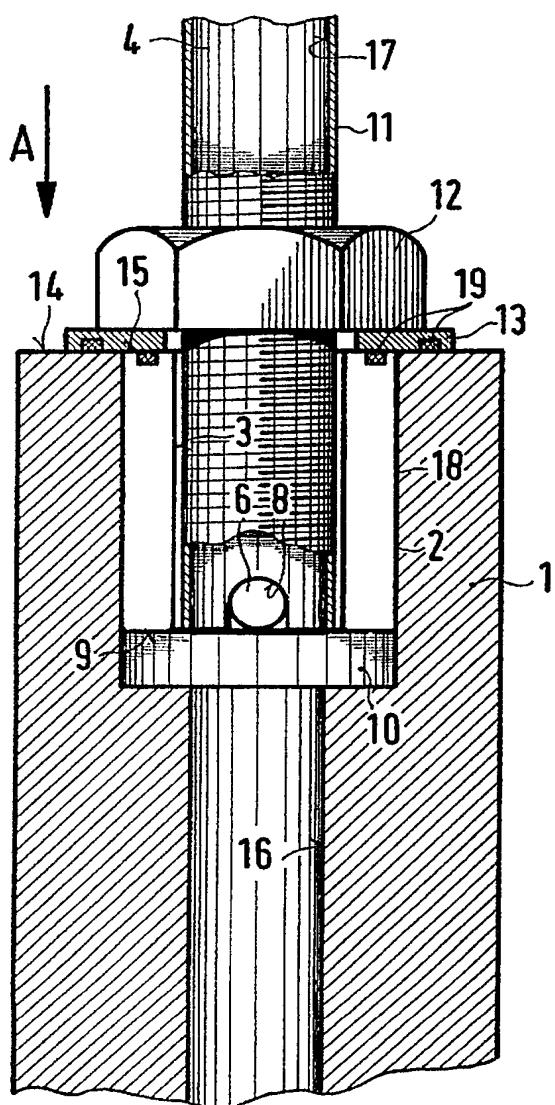
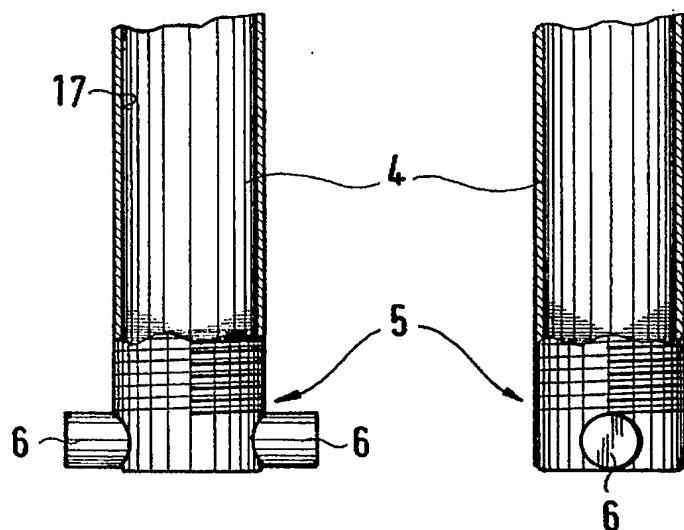
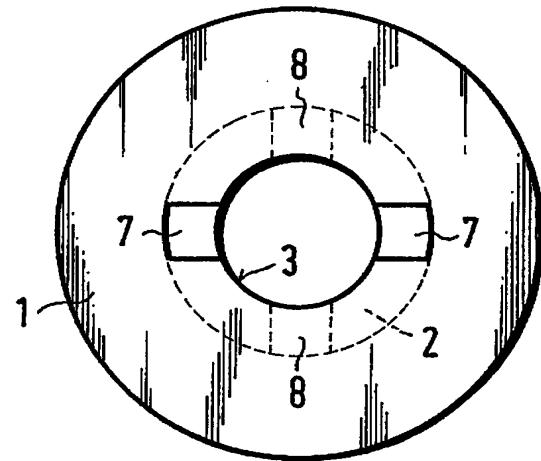
45

50

55

60

65

FIG.1FIG. 3aFIG. 3bFIG. 2

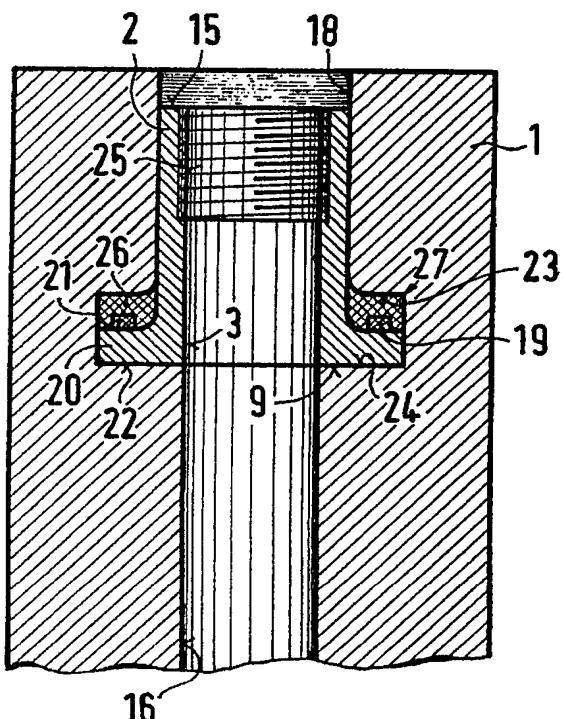


FIG. 5

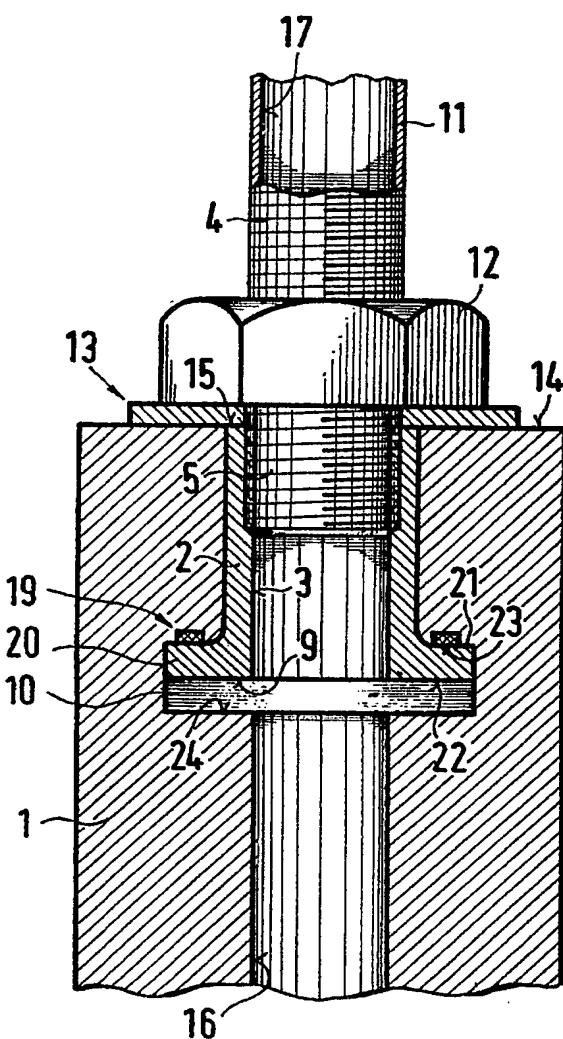


FIG. 4